

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2001 (15.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/86730 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation: **H01L 31/0203**,  
31/0232, 33/00

CO. OHG [DE/DE]; Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regens-  
burg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01820

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Mai 2001 (11.05.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÖHN, Klaus**  
[DE/DE]; Pater-Rupert-Mayer-Weg 5, 82024 Taufkirchen  
(DE). **SORG, Jörg** [DE/DE]; Stadtweg 20, 93080 Pentling  
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN & FISCHER**; Postfach  
12 10 26, 80034 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 23 353.8 12. Mai 2000 (12.05.2000) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, KR, US.

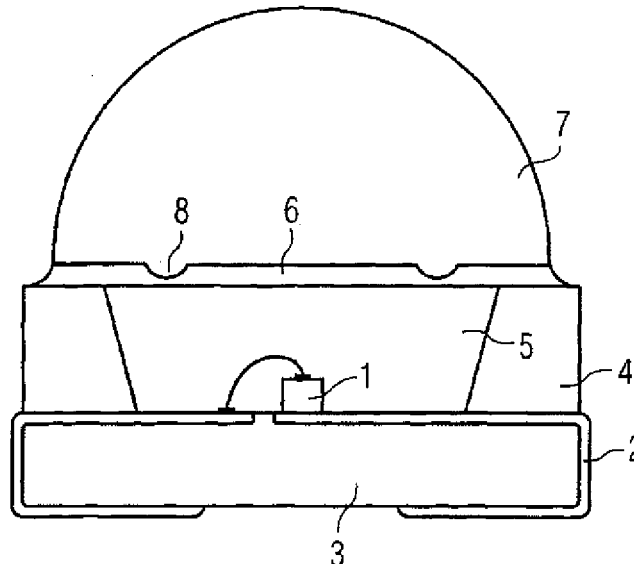
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH &**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG



(57) Abstract: The aim of the invention is to fix an optical lens above an optoelectronic transmitter or receiver. To this end, an epoxy resin, which is cationically hardened in a UV-initiated or light-initiated manner, is used with the aid of which the bonding joint hardens within a few seconds and can be thus be fixed. The invention also relates to the use of resin compositions as an adhesive. Said resin compositions can be applied as a liquid, are optically adapted, and are optimized for the durable and reliable use in optoelectronic components and for the large-scale manufacture thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/86730 A2



**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Zum Befestigen einer optischen Linse über einem optoelektronischen Sender oder Empfänger wird vorgeschlagen, ein UV- oder lichtinitiiert-kationisch härtendes Epoxidharz zu verwenden, mit dessen Hilfe die Klebestelle innerhalb weniger Sekunden angehärtet und damit fixiert werden kann. Außerdem werden flüssig applizierbare Harzzusammensetzungen zur Verwendung als Klebstoff vorgeschlagen, die optisch angepaßt und für die dauerhafte sichere Verwendung in optoelektronischen Bauelementen und für deren Großserienfertigung optimiert sind.

## Beschreibung

## Optoelektronisches Bauelement und Verfahren zur Herstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement mit einem Trägerkörper, auf dem ein optoelektronischer Sender oder Empfänger angeordnet ist, mit einer über dem Sender oder Empfänger aufgebracht und diesen verkapselnden transparenten Schicht und mit einem über der transparenten Schicht angeordneten optischen Element.

- Ein solches Bauelement ist beispielsweise aus der DE 19755734 A1 bekannt. Dort ist ein SMD-montierbares optoelektronisches Bauelement beschrieben, welches auf einem mit einer Ausnehmung versehenen Trägerkörper aufgebaut ist. Der optoelektronische Sender oder Empfänger ist in der Ausnehmung angeordnet und mit einer optisch angepaßten transparenten Kunststoffschicht verkapselt. Über der transparenten Kunststoffschicht und in direktem Kontakt mit dieser ist als optisches Element eine Linse angeordnet, mit deren Hilfe der Lichteinfall oder die Lichtabstrahlung des Bauelements kontrolliert wird. Für die Kunststoffschicht wird eine transparente Vergußmasse verwendet, wobei die Linse vor dem vollständigen Aushärten dieser Vergußmasse auf die Kunststoffschicht aufgesetzt wird.
- 25 Beim Aushärten der Vergußmasse entsteht sowohl ein guter optischer Kontakt als auch eine gute Haftung zwischen der Kunststoffschicht und der optischen Linse.

- Nachteilig an dieser Lösung ist, daß eine genaue Ausrichtung der Linse nur schwierig möglich ist und daß die Linse während des Aushärtens relativ zum Grund- oder Trägerkörper fixiert werden muß. Da diese Fixierung während der gesamten Aushärtezeit, die je nach verwendetem Kunststoff bis zu mehreren Minuten und Stunden erfordern kann, aufrechterhalten werden muß, erschwert dies die Herstellung des optoelektronischen Bauelements.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein optoelektronisches Bauelement anzugeben, bei dem ein optisches Element wie zum Beispiel Linse einfach und sicher ausgerichtet und fixiert werden kann.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bauelement der eingangs genannten Art mit Hilfe der Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie ein Verfahren zum passgenauen Verkleben gehen aus weiteren Ansprüchen hervor.

10

Die Erfindung schlägt vor, das optische Element mit Hilfe der Klebstoffschicht aus einem einkomponentigen Harz auf einer transparenten Schicht aufzukleben. Mit Hilfe der Erfindung ist es möglich, die als transparente Schicht verwendete Kunststoffschicht unabhängig vom optischen Element auszuhärten und gegebenenfalls deren Oberfläche zu behandeln. Das einkomponentige Harz der Klebstoffschicht ermöglicht ein einfaches Aufbringen des optischen Elements auf der transparenten Schicht.

20

Vorzugsweise wird als Klebstoffschicht ein UV- oder licht-initiiert kationisch gehärtetes Epoxidharz eingesetzt. Harze mit diesem Härungsmechanismus haben den Vorteil, daß sie in einem schnellen Licht- oder UV-initiiert angeregten Prozeß in eine Gelphase übergehen, die bereits eine Vorfixierung erlaubt. Beim Einsatz eines solchen Harzes als Klebstoff wird also eine schnelle Fixierung der zu verklebenden Teile ermöglicht. Eine vollständige Aushärtung der bereits vorfixierten Teile kann dann in einem weiteren Schritt ohne zusätzliche Hilfsmaßnahmen wie etwaige Fixierungen erfolgen.

30

Die Anhärtung kann dabei innerhalb weniger Sekunden erfolgen. Möglich ist es sogar, die Anhärtung nur mit Hilfe eines Licht- oder UV-Blitzes anzuregen. Dies ist ausreichend, die zu verklebenden Teile so fest zu fixieren, daß während der vollständigen Aushärtung, die zu einem beliebigen späteren

35

Zeitpunkt stattfinden kann, die Ausrichtung der zu verklebenden Teile relativ zueinander erhalten bleibt. Damit ist eine schnelle und exakte Fixierung der zu verklebenden Teile möglich, was insbesondere bei optischen Systemen wichtig ist.

5

Die schnelle Anhärtung des kationisch härtenden Harzes hat den weiteren Vorteil, daß sie bei einer beliebigen Temperatur durchgeführt werden kann, die im Hinblick auf die spätere Verwendung der Verklebung und insbesondere im Hinblick auf die spätere Betriebstemperatur des optoelektronischen Bauelements ausgewählt sein kann. Bevorzugt wird die strahleninduzierte Vorhärtung der Klebstoffschicht bei möglichst niedrigen Temperaturen durchgeführt, insbesondere bei Temperaturen bis 60°C. Auf diese Weise können thermische Spannungen vermieden werden, die durch thermische Ausdehnung bei der Härtung bei erhöhter Temperatur in die Klebestelle eingebracht sein können. Eine spannungsreduzierte Verklebung zeichnet sich außerdem durch eine erhöhte Stabilität aus, und läßt sich in reproduzierbarer Weise herstellen. Gegebenenfalls von einer vorhandenen thermomechanischen Verspannung abhängige Materialeigenschaften können so konstant und reproduzierbar eingestellt werden. Dadurch kann auch die vollständige Härtung zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt durchgeführt werden.

25

Der chemische und geometrische Aufbau der Klebstoffschicht ist außerdem so gewählt, daß die Klebstoffschicht unter Temperatur-, Feuchte- und Strahlenbelastung, die bei dem optoelektronischen Bauelement in verstärkter Weise zu berücksichtigen ist, weder vergilbt, noch eintrübt und sich in ihren mechanischen sowie mechanischen Eigenschaften verschlechtert. Damit ist auch gewährleistet, daß weder die Lichtausbeute herabgesetzt, noch die Abstrahlcharakteristik des optoelektronischen Bauelements verändert wird. Auch die mechanische Festigkeit der Klebstoffschicht wird über die genannten Belastungen nicht reduziert. Es kann damit sichergestellt werden, daß die Funktionstüchtigkeit bei der Herstellung, Qualifizie-

30

35

5      rung und während der gesamten Betriebszeit bzw. Lebensdauer von bei LEDs üblichen zehn Jahren gewährleistet wird. Die Klebstoffschicht und damit das optoelektronische Bauelement bzw. die LED bestehen die anspruchsvollen Qualifizierungsanforderungen für den Automobilbereich.

10      Durch geeignete Auswahl der Harzkomponenten ist es außerdem möglich, ein Harz mit ausreichend hoher Glasübergangstemperatur  $T_g$  von beispielsweise  $120^\circ\text{C}$  und mehr zu erhalten. Dies garantiert einen sicheren Betrieb des mit diesem Harz verklebten Bauelements bei Betriebstemperaturen unterhalb der Glasübergangstemperatur. Diese hohe  $T_g$  bleibt auch über die Lebensdauer des Bauelements erhalten, ohne sich unter Temperatur-, Licht- oder Feuchtebelastung zu reduzieren.

15      Nach vollständiger Aushärtung des Harzes zeigt dieses keinerlei optische Inhomogenitäten, weder Lufteinschlüsse noch Cracks, Risse oder etwa eine Delamination. Der Klebstoff und damit auch die Klebeverbindung ist ausreichend temperaturstabil und übersteht Lötbadbedingungen, welche für die SMD-Montage des SMD-Bauelementes erforderlich sind, schadlos und ohne Funktionsstörungen.

25      Die ausgehärtete Klebstoffschicht kann auf einen Brechungsindex  $n_D$  von mehr als 1,50 eingestellt werden. Damit ist sie optisch optimal an die bevorzugt verwendeten optischen Pressmassen angepaßt, die bevorzugt für das optische Element verwendet werden.

30      Beim Verkleben transparenter Teile, wie bei der vorliegenden Erfindung, gelingt es, bei der Bestrahlung mittels UV oder sichtbarem Licht durch die zu verklebenden Teile hindurch das gesamte Klebstoffschichtvolumen zu erfassen, so daß eine überall gleichmäßig einsetzende (An-)Härtung erfolgt. Dies ist bereits bei geringem Bestrahlungsleistungen von weniger als  $100 \text{ mW/cm}^2$  erreichbar.

Das Harz kann rheologisch so angepaßt werden, daß eine Mikrodosierung bei 60°C mit Dosiertoleranzen von  $< \pm 3\%$  möglich ist, so daß die Klebstoffschicht in einer dünnen Schichtdicke von beispielsweise bis zu 100  $\mu\text{m}$  exakt und reproduzierbar  
 5 aufgebracht werden kann, wobei gute Klebeigenschaften der Klebeverbindung erhalten werden. Das Klebeverfahren ist so ausgelegt, daß es in großmaßstäblicher hochautomatisierter Fertigung mit hohen Durchsatzzahlen durchführbar ist. Dies wird insbesondere durch die schnellen Anhärtzeiten erreicht,  
 10 mit der sich die Linse auf der Kunststoffschicht fixieren läßt.

Für das erfindungsgemäße Bauelement findet bevorzugt ein flüssig applizierbares Epoxidharzsystem Verwendung, welches  
 15 die folgende in Gewichtsprozent angegebene allgemeine Zusammensetzung aufweisen kann:

	Di- und multifunktionelles Epoxidharz	80 - 99 %
	Monofunktionelles Epoxidharz	
20	(Reaktivverdünner, Monoglycidylether)	0 - 10 %
	(Poly-) Vinylether	0 - 20 %
	Aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol	0 - 10 %
	Haftvermittler	
25	(Organofunktionelle Alkoxy-Siloxane)	0 - 5 %
	Verlaufshilfsmittel, vorzugsweise auf Silikon- oder Acrylatbasis	0 - 1 %
	Entlüfter, vorzugsweise auf Silikon- oder Acrylatbasis	0 - 1 %
30	Katalysator für UV-initiiert kationische Härtung	0,1 - 2 %

Als Photoinitiator für die kationische Härtung wird beispielsweise UVI6974 (CIBA SC) eingesetzt. Für die spätere  
 35 thermische Härtung können noch Initiatoren für eine kationisch initiiert thermische Härtung eingesetzt werden. Bevorzugt werden dabei Halonium- und Oniumsalzes des Schwefels

(Sulfoniumsalze) eingesetzt. Ein geeigneter thermische Initiator ist z.B. S-Benzylthiolaniumhexafluorantimonat (Aldrich).

- 5 Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 näher erläutert.

Es zeigen

10

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bauelements und

- 15 Figur 2a und 2b eine schematische Schnittdarstellung bzw. eine Detailansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bauelements.

Gleiche oder gleichwirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

20

- Der Grundkörper für das in Figur 1 dargestellte Bauelement wird durch Umspritzen eines Leiterbandes 2 mit einem Hochtemperaturthermoplast unter Herausbildung eines Gehäuses 3 gebildet. Das Gehäuse weist in der Mitte eine Ausnehmung auf, in der der optische Sender oder Empfänger angeordnet und mit dem Leiterband, aus dem die SMD-fähigen Kontakte hergestellt sind, elektrisch verbunden wird. Die Ausnehmung im Gehäuse weist vorzugsweise schräge Seitenflächen 4 auf, die daher als Reflektor für das optoelektronische Bauelement dienen können.

30

- Nach der Montage und Kontaktierung des optischen Senders oder Empfängers 1 in der Ausnehmung wird diese mit einer fließfähigen Vergußmasse befüllt, und diese anschließend zu einer den Sender oder Empfänger verkapselnden Kunststoffschicht 5 ausgehärtet. Auf die Kunststoffschicht 5 wird anschließend eine dünne Schicht 6 eines UV-initiiert-kationisch härtenden Epoxidharzes in einer Schichtdicke von beispielsweise 90 µm



aufgebracht. Auf diese Harzschicht 6, die die spätere Klebeschicht bildet, wird anschließend als optisches Element die optische Linse 7 aufgesetzt, ausgerichtet und gegebenenfalls in der exakten Position kurz fixiert.

5

Vorzugsweise sind auf der Fügefläche des optischen Elements Strukturen 8 ausgebildet, die eine bessere mechanische Verzahnung der zu verklebenden Oberflächen ermöglichen. Dies können beispielsweise Zapfen, Noppen oder ähnlich geformt  
10 Vorsprünge oder Einbuchtungen sein. Auch eine im Querschnitt sägezahnartige Topologie ist möglich. Solche Strukturen können beispielsweise an die Fügefläche angeformt sein.

Weiterhin kann die Linse oder allgemein das optische Element  
15 auf der Fügeseite eine nicht dargestellte Oberflächentopologie aufweisen, die von einer planen Fläche abweicht. Dies kann insbesondere eine definierte Rauigkeit oder Welligkeit sein.

20 Zur Ausrichtung der zu verklebenden Teile in exaktem und reproduzierbaren Abstand voneinander ist es vorteilhaft, Abstandselemente oder Spacer zwischen den Fügeflächen anzuordnen. Diese können Teil einer der Fügeflächen und beispielsweise an das optische Element angeformt sein.

25

Die Linse selbst kann zur gezielten Einstellung der Abstrahlcharakteristik neben der dargestellten konvexen Geometrie außerdem eine planparallele oder eine konkave Abstrahlfläche sowie unterschiedliche Krümmungsradien aufweisen.

30

Nach der Ausrichtung des optischen Elements wird die gesamte Anordnung für kurze Zeit von oben einer UV-Strahlung ausgesetzt, beispielsweise einem UV-Blitz. Nach wenigen Sekunden, insbesondere nach einer Zeitdauer von 0,1 bis 5 Sekunden ist  
35 die optische Linse 7 ausreichend auf der Kunststoffschicht 5 fixiert und die Klebstoffschicht 6 ausreichend angehärtet.

In einem zweiten Schritt wird die Klebeschicht 6 anschließend vollständig ausgehärtet, beispielsweise zwei Stunden lang bei einer Temperatur von 120°C.

- 5 Für das erfindungsgemäß verwendete UV-initiiert-kationisch härtende Epoxidharz werden folgende in Gewichtsteilen (ppw) angegebene Zusammensetzungen gewählt.

Beispiel a)

10

Bisphenol-A-Epoxidgießharz, GY260	88,9 ppw
Epoxynovolak D.E.N. 438	10,9 ppw
Tego-DF48 (Haftvermittler)	0,4 ppw
Initiator UVI6974	1,0 ppw

15

Beispiel b)

Bisphenol-A-Epoxidgießharz GY260	88,9 pbw
Epoxynovolak D.E.N. 438	10,0 pbw
20 BYKA506	0,4 pbw
Initiator UVI6974	0,7 pbw

- Mit den beiden Epoxidharzzusammensetzungen a und b werden optoelektronische Bauelemente mit Klebeschichten erhalten, die unter den möglichen Einsatzbedingungen des Bauelements gegen Temperatur-, Feuchte- und Strahlenbelastung so stabil sind, daß sie weder eine Vergilbung, Eintrübung oder sonstige Veränderung aufweisen, die die Lichtausbeute herabsetzen oder die Abstrahlcharakteristik verändern könnten. Die Harzzusammensetzungen sind innerhalb weniger Sekunden anhärtbar und zeigen nach vollständiger Aushärtung eine ausreichend Haftfestigkeit. Sie überstehen Lötbadbedingungen von 3 x 260°C schadlos und ohne Verminderung der thermomechanischen Eigenschaften der Klebstoffschicht.

35

Eine weitere, nicht in den Ausführungsbeispielen beschriebene Modifikation betrifft die Zugabe einer bestimmten Menge an

- Vinylethern, mit deren Hilfe die Anhärtezeit weiter verkürzt werden kann. Damit ist es möglich, die Anhärtung zu beschleunigen und damit den Durchsatz bei der Herstellung der optoelektronischen Bauelemente weiter zu erhöhen. Die übrigen Bestandteile können außerdem so ausgewählt sein, daß sie optimal optisch an die Kunststoffschicht angepaßt sind, so daß keine optischen Verluste beim Übergang von der Kunststoffschicht in die Klebstoffschicht oder beim Übergang von der Klebstoffschicht in die Linse in Kauf genommen werden müssen.
- In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bauelements im Schnitt schematisch dargestellt.
- Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel weist die Linse 7 auf der Fügeseite eine Anschrägung 9 auf, so daß sich der Klebspalt zum Rand des Bauelements hin erweitert. Diese Anschrägung 9 kann beispielsweise auch als umlaufende Fase an der Fügeseite des optischen Elements ausgebildet sein.
- Durch diese Formgebung wird ein Reservoir für überschüssigen Klebstoff geschaffen. Der Klebstoff bildet randseitig aufgrund seiner Oberflächenspannung eine Hohlkehle 10 aus, wie in der Detailansicht in Figur 2b genauer dargestellt ist. Mit Vorteil wird dadurch die Gefahr, daß überschüssiger Klebstoff auf die Gehäuseseitenwände gelangt, verringert. Zudem werden auch die Anforderungen an die Dosiergenauigkeit des Klebstoffs gesenkt.
- An die Fügefläche des optischen Elements sind zapfenartige Strukturen 8 angeformt, die als Abstandshalter zwischen Linse 7 und Kunststoffschicht 5 dienen. Dadurch wird eine definierte und gleichbleibende Dicke der Klebeschicht 6 gewährleistet. Zugleich bilden diese Abstandshalter 8 eine Verzahnung zwischen der Klebeschicht 6 und der Linse aus, die die Festigkeit der Klebeverbindung erhöht.

Die Erläuterung der Erfindung anhand der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist selbstverständlich nicht an Beschränkung der Erfindung auf diese zu verstehen.

## Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement  
mit einem Trägerkörper, auf dem ein optoelektronischer  
5 Sender oder Empfänger angeordnet ist,  
mit einer, über dem Sender oder Empfänger aufgebracht  
und diesen verkapselnden transparenten Schicht,  
mit einem über der transparenten Schicht angeordneten op-  
tischen Element  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß das optische Element mit einer Klebstoffschicht aus  
einem einkomponentigen Harz auf die transparente Schicht  
aufgeklebt ist.
- 15 2. Bauelement nach Anspruch 1,  
bei dem die Klebstoffschicht ein UV- oder Licht-initiiert  
kationisch gehärtetes Epoxidharz ist.
3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,  
20 bei dem die Klebstoffschicht eine Glasübergangstemperatur  
von mehr als 100°C aufweist.
4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
mit einer an die transparente Schicht optisch angepaßten  
25 Klebstoffschicht.
5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
bei dem transparente Schicht und optisches Element aus  
Glas, Polyacrylat, Polyurethan oder Epoxidharzformstoff  
30 bestehen.
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
bei dem das optische Element auf der Fügefläche eine de-  
finierte Rauigkeit oder Welligkeit aufweist.

7. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
bei dem auf der Fügeseite des optischen Elementes eine  
Verzahnung ausgebildet ist.
- 5 8. Bauelement nach Anspruch 7,  
bei dem die Verzahnung durch Einbuchtungen oder Vorsprün-  
ge, insbesondere in Form von an das optische Element an-  
geformten noppen- oder zapfenartigen Strukturen, ausge-  
bildet ist.
- 10 9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
bei dem zwischen dem optischen Element und der transpa-  
renten Schicht Abstandselemente angeordnet und vorzugs-  
weise an das optische Element angeformt sind.
- 15 10. Verfahren zum paßgenauen Verkleben transparenter Teile  
optoelektronischer Bauelemente mit den Schritten:
- Auftragen einer dünnen Harzschicht eines kationisch  
initiiert härtbaren Epoxidharz auf eine Oberfläche eines
  - 20 der zu verklebenden transparenten Teile,
  - Aufsetzen und Ausrichten eines weiteren transparen-  
ten Teils auf die Harzschicht
  - Beaufschlagung mit UV oder Licht-Strahlung zur An-  
härtung der Harzschicht
  - 25 - Vollständiges Aushärten der Harzschicht.
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
bei dem das vollständiges Aushärten der Harzschicht bei  
erhöhter Temperatur erfolgt.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,  
bei dem die Beaufschlagung mit UV Strahlung für weniger  
als 5s bei einer Bestrahlungsleistung von weniger als  
100mW/cm<sup>2</sup> erfolgt.
- 35

13. Verfahren nach Anspruch 12,  
bei dem die Beaufschlagung mit UV Strahlung durch einen  
UV-Blitz und die Aushärtung bei Temperaturen oberhalb  
120°C erfolgt.
- 5
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
bei dem für die Harzschicht ein Epoxidharz mit einem  
Diglycidylether von Bisphenol A als Hauptbestandteil und  
einem Kationen freisetzenden Photoinitiator eingesetzt  
wird.
- 10
15. Verfahren nach Anspruch 14,  
bei dem ein Epoxidharz eingesetzt wird, das folgende in  
Gewichtsprozent angegebene Bestandteile umfaßt:
- 15
- 80 bis 99% Di- und mehrfunktionelle Epoxidharze  
0 bis 10% monofunktionelles Epoxidharz  
0-19% Vinylether  
0-10% aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol  
0-5% Haftvermittler
- 20
- 0,1-5% Photoinitiator für kationisch initiierte Härtung
16. Verwendung eines kationisch initiiert härtbaren Epoxid-  
harzes mit einem Diglycidylether von Bisphenol A als  
Hauptbestandteil zum positionsgenauen Verkleben transpa-  
renter Teile optoelektronischer Bauelemente mit weiteren  
optischen Elementen wie Spiegeln oder Linsen.
- 25
17. Verwendung nach Anspruch 16 zur zuverlässigen Verklebung  
folgender Materialkombinationen von Fügepartnern: Kunst-  
stoff/Kunststoff, Kunststoff/Glas, Glas/Glas.
- 30
18. Verwendung nach Anspruch 17 zur funktionssicheren Ver-  
klebung SMD fähiger optoelektronischer Bauelemente für  
den Automobilbereich.

1/2

FIG 1

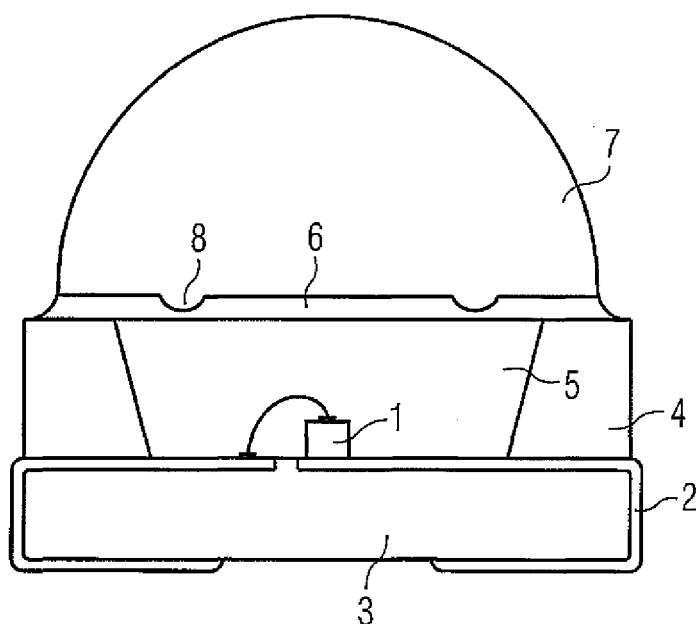




FIG 2a

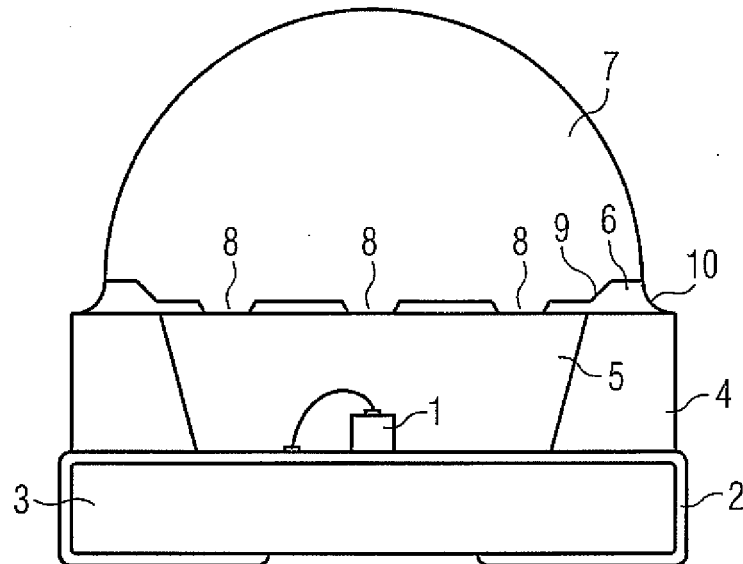


FIG 2b

